



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: KOMORI et al. Examiner: Unknown
Serial No.: 10/798,149 Group Art Unit: Unknown
Filed: March 10, 2004 Docket: 10873.1419US01
Title: NICKEL METAL HYDRIDE STORAGE BATTERY

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10:

"Express Mail" mailing label number: EV 407260187 US
Date of Deposit: June 2, 2004

I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the U.S. Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to Mail Stop MISSING PARTS, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

By: _____
Name: Teresa Anderson

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Missing Parts
Commissioner for Patents
Alexandria, VA 22313-1450

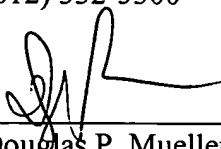
Dear Sir:

Applicants enclose herewith one certified copy of a Japanese application, Serial No. 2003-070776, filed March 14, 2003, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.
P.O. Box 2903
Minneapolis, Minnesota 55402-0903
(612) 332-5300

Dated: June 2, 2004

By 
Douglas P. Mueller
Reg. No. 30,300

DPM/jh

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月14日
Date of Application:

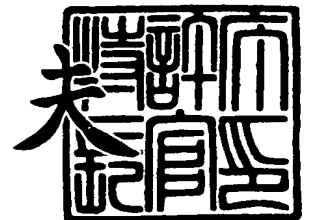
出願番号 特願2003-070776
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-070776]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s): トヨタ自動車株式会社


2004年 3月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2004-3016748



【書類名】 特許願

【整理番号】 2206240132

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 2/02

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 児守 克典

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 尾形 義明

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 足立 淳史

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 前川 活徳

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県湖西市境宿 5 5 5 番地 パナソニック E V エナジ
ー株式会社内

【氏名】 藤岡 徳之

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】**【識別番号】** 000003207**【氏名又は名称】** トヨタ自動車株式会社**【代理人】****【識別番号】** 110000040**【氏名又は名称】** 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ**【代表者】** 池内 寛幸**【電話番号】** 06-6135-6051**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 139757**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0108331**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ニッケル・水素蓄電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電槽と前記電槽内に配置された極板群とを備えるニッケル・水素蓄電池であって、

前記電槽は、開口部を有する電槽本体と前記開口部を封口する蓋体とを備え、

前記電槽は、金属のみ又は金属と樹脂との積層体からなる第 1 の部分と、樹脂のみからなる第 2 の部分とを含み、

前記第 1 の部分の面積が前記電槽全体の面積の 20%以上 90%以下であることを特徴とするニッケル・水素蓄電池。

【請求項 2】 前記電槽本体は、樹脂ケースと、前記樹脂ケースの表面の一部に形成された多層膜とを含み、

前記多層膜は、金属層と前記金属層を挟むように配置された 2 つの樹脂層とを含み、

前記多層膜が形成された部分は前記第 1 の部分である請求項 1 に記載のニッケル・水素蓄電池。

【請求項 3】 前記第 2 の部分の平均厚さが 0.7 mm 以上 2.5 mm 以下であり、前記第 2 の部分を形成する樹脂の 40℃における水素透過係数が $2 \times 10^{-15} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以上 $1 \times 10^{-14} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以下である請求項 1 に記載のニッケル・水素蓄電池。

【請求項 4】 前記第 2 の部分の 40℃における水素透過度の平均値が $1.4 \times 10^{-18} \text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以上 $2.5 \times 10^{-17} \text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以下である請求項 1 に記載のニッケル・水素蓄電池。

【請求項 5】 前記極板群は水素吸蔵合金を主構成要素とする負極を含み、前記水素吸蔵合金の 45℃における平衡水素解離圧が 0.02 MPa 以上 0.1 MPa 以下である請求項 1 に記載のニッケル・水素蓄電池。

【請求項 6】 前記第 2 の部分がポリプロピレンとポリフェニレンエーテルとのポリマアロイからなる請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のニッケル・水素蓄電池。

【発明の詳細な説明】**【 0 0 0 1 】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、ニッケル・水素蓄電池に関する。

【 0 0 0 2 】**【従来の技術】**

密閉型ニッケル・水素蓄電池の電槽では、樹脂電槽または金属電槽が用いられている。また、樹脂電槽の表面を金属層で覆った電槽も提案されている（たとえば特許文献 1）。

【 0 0 0 3 】

密閉型ニッケル・水素蓄電池では、負極の容量が正極の容量よりも大きくなるように設計される。充電可能な過剰な負極容量は充電リザーブと呼ばれ、放電可能な過剰な負極容量は放電リザーブと呼ばれる。そして、電池の放電容量は正極の容量によって制限されている（正極規制）。負極の容量を正極の容量よりも大きくすることによって、過充電時および過放電時における内圧の上昇を抑制できる。

【 0 0 0 4 】

樹脂電槽を用いたニッケル・水素蓄電池では、微量の水素が電槽を通して漏れつづける。水素が電池から漏れ出すと、その量に応じて負極の放電リザーブが減少する。そのため、長期間使用されたニッケル・水素蓄電池では、正極と負極の容量バランスが悪くなるとともに負極の容量が減少し、その結果、放電容量が減少したり、過放電時に負極から酸素が発生したりする。このように、樹脂電槽を用いたニッケル・水素蓄電池では、水素の微量漏出が長期に渡った時に顕在化してくる、いわゆる長期的な劣化が生じると考えられる。水素の漏出は非常にゆっくり進行するため、通常の使用期間では問題とならないが、この劣化は長期間の使用が予定される電池、たとえば 1 0 年以上の寿命が要求される電池の場合に問題となる可能性がある。

【 0 0 0 5 】**【特許文献 1】**

特許第 3049854 号明細書

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

一方、金属電槽または金属層で覆われた樹脂電槽では、水素が電槽を透過しにくいため、上記の劣化は起こりにくい。しかしながら、ニッケル・水素蓄電池では、電槽の材質にかかわらず負極の水素吸蔵合金が腐食され、その副反応として水素吸蔵合金に吸蔵される水素の量が多くなる。その結果、負極の放電リザーブが増加する一方で負極の充電リザーブが減少し、充電時に電池の内圧が上昇しやすくなる。長期間の使用によって充電リザーブが減少を続けると、満充電時などにおいて電池の内圧が高くなりすぎて安全弁が作動し、電池内部のガスや電解液が放出され、電池の特性が大きく低下する。このように、ニッケル・水素蓄電池では、電槽の材質にかかわらず、長期間使用すると水素吸蔵合金の腐食によって、長期的な劣化が生じると考えられる。

【0007】

本発明は、電槽を透過する水素の量をコントロールすることによって上記の長期的な劣化を抑制できるニッケル・水素蓄電池を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の蓄電池は、電槽と前記電槽内に配置された極板群とを備えるニッケル・水素蓄電池であって、前記電槽は、開口部を有する電槽本体と前記開口部を封口する蓋体とを備え、前記電槽は、金属のみ又は金属と樹脂との積層体からなる第1の部分と、樹脂のみからなる第2の部分とを含み、前記第1の部分の面積は前記電槽全体の面積の20%以上90%以下であることを特徴とする。なお、この明細書において、電槽全体の面積、第1の部分の面積、第2の部分の面積は、電槽内部の水素の漏出に関連する面積であり、表面の凹凸などによって増加する面積を含まない。本明細書における面積は、表面を平滑な面として近似したときの面積である。

【0009】

上記ニッケル・水素蓄電池では、前記電槽本体は、樹脂ケースと、前記樹脂ケ

ースの表面の一部に形成された多層膜とを含み、前記多層膜は、金属層を2つの樹脂層で挟んだ多層膜であり、前記多層膜が形成された部分は前記第1の部分であつてもよい。

【0010】

上記ニッケル・水素蓄電池では、前記第2の部分の平均厚さが0.7mm以上2.5mm以下であり、前記第2の部分形成する樹脂の40℃における水素透過係数が $2 \times 10^{-15} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以上 $1 \times 10^{-14} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以下であつてもよい。なお、この明細書に記載されている水素透過係数および水素透過度の値は、JIS-K7126のA法で定義されている方法を用い且つ試験温度を40℃に設定して測定した値である。

【0011】

上記ニッケル・水素蓄電池では、前記極板群は水素吸蔵合金を主構成要素とする負極を含み、前記水素吸蔵合金の45℃における平衡水素解離圧が0.02MPa以上0.1MPa以下であつてもよい。

【0012】

上記ニッケル・水素蓄電池では、前記第2の部分がポリプロピレンとポリフェニレンエーテルとのポリマアロイからなるものでもよい。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。本発明の電池の一例であるニッケル・水素蓄電池10（以下、電池10という場合がある）の上面図を図1（a）に、側面図を図1（b）に示す。

【0014】

電池10は、内部に極板群20が配置された電槽12を備える。電槽12は、開口部を有する電槽本体11と、電槽本体11の開口部を封口する蓋体11aとを備える。蓋体11aには、安全弁13、連通蓋14および温度センサ装着穴15が配置されている。電槽本体11には、2つの端子16が配置されている。安全弁13は、電槽12の内部圧力が一定値以上になった場合に開状態になり、内部の気体を放出して電槽12の内部圧力を低下させる。電槽本体11の表面には

、複数のニッケル・水素蓄電池 10 を密着させて配置したときの放熱性を高めるために、複数の突起が形成されている。図 1 (a) の線 I-I における断面図の一部を図 2 に示す。

【0015】

電槽本体 11 の内部は、隔壁 11b によって 6 つの空間に仕切られている。各空間には、極板群 20 と電解液 (図示せず) とが配置されている。極板群 20 と電解液とは単電池 17 を構成する。すなわち、ニッケル・水素蓄電池 10 は、6 つの単電池 17 を備える。各単電池 17 は、連通蓋 14 によって内圧が同じになるようになっている。

【0016】

極板群 20 の断面図を図 3 に示す。極板群 20 は、セパレータ 21 と、セパレータ 21 を挟んで交互に積層された正極板 22 および負極板 23 と、正極板 22 に接続された集電板 24 と、負極板 23 に接続された集電板 25 とを備える。図 2 に示すように、集電板 24 および集電板 25 は、端子 16 または接続端子 26 に接続されている。単電池 17 の集電板 25 は、接続端子 26 を介して、隣接する単電池 17 の集電板 24 に接続される。これによって、各単電池 17 が直列に接続される。

【0017】

極板群 20 および電解液には、ニッケル・水素蓄電池に一般的に用いられているものを使用できる。電解液には、たとえば、水酸化カリウムや水酸化リチウムを溶質として含み比重が 1.3 程度の水溶液を用いることができる。セパレータ 21 には、たとえば親水化処理されたポリプロピレン不織布を用いることができる。正極板 22 は、活物質である水酸化ニッケルを含むペーストを導電性の支持体に塗布してシートを作製したのち、このシートを乾燥、圧延および切断することによって作製できる。

【0018】

また、負極板 23 は、水素吸蔵合金を含むペーストを導電性の支持体に塗布してシートを作製したのち、このシートを乾燥、圧延および切断することによって作製できる。負極板 23 に用いられる水素吸蔵合金は、45℃における平衡水素

解離圧が0.02MPa以上0.1MPa以下であることが好ましい。平衡水素解離圧をこの範囲とすることによって、平衡水素解離圧が低いことによる放電特性低下、および平衡水素解離圧が高いことによる充電特性低下を避けることができる。

【0019】

次に、電槽12について説明する。電槽12は、金属のみ又は金属と樹脂との積層体からなる第1の部分と、樹脂のみからなる第2の部分とを含む。第1の部分の面積は、電槽12の全体の面積の20%以上90%以下（好ましくは、40%以上80%以下、より好ましくは50%以上70%以下）である。第1の部分を除く部分は、安全弁が形成されている部分などのごく一部の部分を除き、第2の部分である。すなわち、電槽12は、実質的に第1の部分と第2の部分とからなる。

【0020】

第2の部分は、第1の部分に比べて水素が透過しやすい。第2の部分を構成する樹脂の40℃における水素透過係数は、 $2 \times 10^{-15} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以上 $1 \times 10^{-14} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以下であることが好ましい。第2の部分を構成する樹脂には、たとえば、ポリプロピレン（PP）単体、ポリスチレン（PS）とポリフェニレンエーテル（PPE）とのポリマアロイ、または、ポリプロピレン（PP）とポリフェニレンエーテル（PPE）とのポリマアロイを用いることができる。ポリマアロイを用いる場合には、その配合比によって水素透過係数を制御することが可能である。第2の部分の平均厚さは、0.7mm以上2.5mm以下である。第2の部分の40℃における水素透過度の平均値が $1.4 \times 10^{-18} \text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以上 $2.5 \times 10^{-17} \text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以下であることが好ましい。

【0021】

第1の部分は、金属層を含むため、上述のJIS-K7126のA法では水素の透過は認められない。

【0022】

第1の部分と第2の部分とを備える電槽12は、さまざまな態様で実現が可能

であり、以下にそのいくつかの例を説明する。

【0023】

第1の態様の電槽本体11は、樹脂ケースと、樹脂ケースの表面の一部に形成された多層膜とからなる。多層膜は、少なくとも1つの金属層を含み、たとえば、金属層を2つの樹脂層で挟んだ多層膜である。このような電槽本体は、樹脂ケースの一部（たとえば長側面全体）に多層膜をインサート成形することによって形成できる。蓋体は、樹脂で形成してもよいし、樹脂からなる蓋体に上記多層膜を形成したものであってもよい。電槽12のうち、多層膜が形成された部分が第1の部分となり、多層膜が形成されていない部分が第2の部分となる。したがって、蓋体を含めた電槽12全体の面積のうち、多層膜が形成される部分の面積は20%以上90%以下である。一例として、樹脂ケースの外面に多層膜が形成された電槽本体の一部断面図を図4に示す。

【0024】

図4を参照して、電槽本体41は、樹脂ケース42と、樹脂ケース42の外面の一部（たとえば長側面）に形成された多層膜43とを備える。樹脂ケース42は、樹脂からなるケースまたは樹脂を主な材料とするケースである。樹脂ケース42が厚いほど、強度が高く、ガス透過性が低くなるが、質量が大きくなる。また、樹脂ケース42が厚いと電池の放熱性が悪くなる。そのため、樹脂ケース42の平均厚さは、0.7mm以上2.5mm以下であることが好ましい。

【0025】

樹脂ケース42は、上述した樹脂、すなわち、PP単体またはPPとPPEとのポリマアロイで形成できる。多層膜43は、金属箔43bと、金属箔43bを挟む2つの樹脂層43aおよび43cとからなる。金属箔43bには、たとえばAl箔を用いることができる。樹脂層43aは、樹脂ケース42を構成する樹脂と同じ樹脂を含むことが好ましい。樹脂層43aおよび43bは、ポリプロピレン（PP）などで形成できる。なお、図4に示した多層膜は一例であり、金属層を含み、本発明の目的を達成できる多層膜である限り、他の多層膜を用いることができる。

【0026】

第2の態様では、電槽本体の全体が第1の部分であり、蓋体が第2の部分である。この態様では、電槽本体は金属で形成されるか、樹脂ケース42の全体に多層膜43や金属膜が形成される。電槽本体が金属で形成される場合、たとえばNiメッキ銅板で形成できる。

【0027】

本発明のニッケル・水素蓄電池は、長期間の使用が予定される用途に特に好ましい。たとえば、ハイブリッド自動車や電気自動車の電源として好ましい。このような用途の場合、本発明の電池の容量は、たとえば4Ah～10Ah程度とすることができる。そのような用途に用いられる角形電池の場合、電池を直方体と近似して算出される表面積、すなわち、電池の外寸（縦、横および高さ）から計算される単電池あたりの表面積は、一般的に、100～300cm²程度である。

【0028】

樹脂電槽を用いたニッケル・水素蓄電池を長期間使用する場合、微量の水素が漏れ続けるため、負極の放電リザーブが減少する。一方、負極の水素吸蔵合金の腐食によって、充電リザーブが減少する。樹脂のみからなる電槽の場合には、放電リザーブの減少が充電リザーブの減少よりもかなり大きくなり、負極の容量が減少する。逆に、金属のみからなる電槽の場合には、充電リザーブの減少が放電リザーブの減少よりもかなり大きくなり、電池の内圧が上昇しやすくなる。これに対して、本発明のニッケル・水素蓄電池の電槽は、水素が透過しやすい第2の部分の一定の割合を含む。このため、水素の漏出による放電リザーブの減少と、水素吸蔵合金の腐食による充電リザーブの減少とのバランスが、大きく崩れることはないと考えられる。その結果、本発明のニッケル・水素蓄電池では、長期間使用した場合の特性の低下が抑制されることが考えられる。

【0029】

【実施例】

以下、実施例を用いて本発明をさらに詳細に説明する。

【0030】

（実施例1）

実施例 1 では、電槽のみが異なる複数のニッケル・水素蓄電池を作製し、その特性を評価した。まず、それぞれの電池の作製方法を説明する。なお、実施例 1 の電池は、正極の容量が 6.5 A h となり、負極の容量が 10 A h となるように設計し作製した。

【0031】

(比較サンプル 1)

比較サンプル 1 では、従来の樹脂電槽を用いた。具体的には、PP と PPE とのポリマアロイからなり、インジェクション成形法で形成した電槽（平均厚さ 1.5 mm）を用いた。このポリマアロイの水素透過係数は、 $4 \times 10^{-15} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ であった。

【0032】

セパレータには、スルホン化処理したポリプロピレン不織布を用い、正極板には水酸化ニッケルを含む正極板を用い、負極板には水素吸蔵合金を含む負極板を用いた。電解液には、水酸化カリウムを主な溶質とする比重が 1.3 程度のアルカリ水溶液を用いた。これらの部材を用いて、図 1 ～図 3 に示した形態のニッケル・水素蓄電池（比較サンプル 1）を作製した。

【0033】

(比較サンプル 2)

比較サンプル 2 では、表面がすべて Al の蒸着膜で覆われた電槽を用いた。具体的には、比較サンプル 1 で用いた樹脂電槽の表面全体に Al を蒸着した電槽を用いた。電槽が異なることを除いて、比較サンプル 1 と同様の電池（比較サンプル 2）を作製した。

【0034】

(サンプル 1)

サンプル 1 では、樹脂からなる電槽本体（蓋体を含まない）の長側面の全面のみが Al の蒸着膜で覆われた電槽を用いた。樹脂からなる電槽本体には、比較サンプル 1 で用いた電槽本体と同じものを用いた。Al 蒸着膜で被覆した面積は、電槽全体の面積（電槽の上面、底面および側面の合計面積）の 70% とした。電槽を除いて比較サンプル 1 と同様の電池（サンプル 1）を作製した。

【0035】

(サンプル2)

サンプル2では、樹脂からなる電槽本体（蓋体を含まない）の長側面部にA1ラミネートシートをインサート成形した電槽を用いた。ラミネートシートには、2つのPP層（厚さ：20 μ m）でA1箔（厚さ：50 μ m）を挟んだシートを用いた。ラミネートシートを形成した面積は、電槽全体の面積の70%とした。電槽を除いて比較サンプル1と同様の電池（サンプル2）を作製した。

【0036】

(サンプル3)

サンプル3では、樹脂からなる電槽本体（蓋体を含まない）の長側面部にNiメッキを施した電槽を用いた。Niメッキを施した面積は、電槽全体の面積の70%とした。電槽を除いて比較サンプル1と同様の電池（サンプル3）を作製した。

【0037】

上記の5種類のサンプルをそれぞれ複数個形成した。これらの電池を、充電状態（State Of Charge：SOC）が80%になるように充電したのち、65℃の雰囲気中で1ヶ月間～3ヶ月放置した。そして、放置前、1ヶ月放置後、2ヶ月放置後、および3ヶ月放置後の電池について、負極の放電リザーブ量を測定した。

【0038】

放電リザーブ量は以下の方法で測定した。まず、電池の電圧が1.0Vになるまで電池を放電した。次に、電池の上部に穴をあけ電解液を補充して過剰な電解液が存在する状態とした。次に、電槽内の電解液中にHg/HgO参照極を浸漬させた。次に、放電容量を測定しながら電池を過放電させた。放電リザーブ量は、（放電リザーブ量）＝（参照極の電位に対する負極の電位が-0.7Vになるまでの放電容量）－（参照極に対する正極の電位が-0.5Vになるまでの放電容量）という式で定義した。放電リザーブ量の測定結果を表1に示す。

【0039】

【表 1】

	放電リザーブ量 [Ah]			
	初期	1ヶ月後	2ヶ月後	3ヶ月後
比較サンプル1	2.5	2.4	1.9	1.3
比較サンプル2	2.5	3.2	3.6	3.9
サンプル1	2.5	2.8	2.8	2.7
サンプル2	2.5	3.0	2.9	2.8
サンプル3	2.5	2.8	2.6	2.4

表 1 に示されるように、比較サンプル 1 では、放電リザーブが減少し、負極規制にいたる劣化モードが進行した。比較サンプル 2 では、放電リザーブが増加し、つまり充電リザーブが減少し、安全弁の開放にいたる劣化モードが進行した。これに対して、サンプル 1 ～ 3 では、上記 2 つの劣化モードが進行せず、劣化を抑制できた。

【0040】

(実施例 2)

実施例 2 では、樹脂電槽の一部にサンプル 2 で説明したラミネートシートをインサート成形した電槽を用いて電池を作製し、その特性を評価した。樹脂電槽には、水素透過係数および平均厚さが異なる 4 種類の電槽を用いた。電槽は PP と PPE とのポリマアロイからなり、ポリマアロイの水素透過係数は PP と PPE との配合比率を変えることによって、 $2 \times 10^{-15} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ または $1 \times 10^{-14} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ とした。ラミネートシートを形成する面積は、20%、60% または 90% とした。また、比較例として、ラミネートシートで被覆されていない電槽も用意した。なお、ラミネートシートで被覆する場合には、電槽内に配置された各単電池を被覆する面積が同じになるように、インサート成形を行った。

【0041】

上記電槽を用いて、比較サンプル 1 と同様の方法でニッケル・水素蓄電池を作製した。ただし実施例 2 では、水素吸蔵合金として、45℃における平衡水素解離圧が 0.02 MPa のもの、または 0.1 MPa のものを用いた。

【0042】

このようにして得られた電池について、SOCが80%になるように充電したのち、65℃の雰囲気中で3ヶ月放置した。そして、放置後の電池について、実施例1と同様の方法で負極の放電リザーブ量を測定した。測定結果を表2に示す。

【0043】

【表2】

電槽樹脂の40℃ 水素透過係数 [mol·m/m ² ·sec·Pa]	電槽 平均 厚さ [mm]	合金の水素 平衡解離圧 [MPa]	3ヶ月後の放電リザーブ量 [Ah]			
			被覆 なし	被覆 20%	被覆 60%	被覆 90%
1×10^{-14}	0.7	0.10	-	-	-0.8	2.4
		0.02	0.3	1.0	2.2	3.2
	2.5	0.10	-0.2	0.5	2.0	3.1
		0.02	2.4	2.6	3.1	3.4
2×10^{-15}	0.7	0.10	-0.3	0.5	2.0	3.1
		0.02	2.4	2.6	3.1	3.4
	2.5	0.10	2.2	2.5	3.0	3.4
		0.02	3.1	3.2	3.4	3.5

なお、表中の放電リザーブは実施例1で定義した式に従って計算した。表2中、放電リザーブ量が負の値となっている電池は、負極規制となっている電池である。初期の放電リザーブ量は、2.5Ahであった。

【0044】

電槽を構成する樹脂の水素透過係数、電槽の厚さ、水素吸蔵合金の平衡水素解離圧などによって、電槽を透過する水素の量は変化する。しかし、電槽全体の面積のうち金属層で被覆する面積を20%～90%の範囲で最適化することによって、初期の値に近い放電リザーブ量を維持できた。

【0045】

本発明の電池では、使用の条件（環境温度、充放電電流値、充放電深度、充放電頻度など）を考慮して、金属層を形成する面積を最適化することによって、特に劣化が少ない電池が得られる。実施例では、強度、耐熱性、耐薬品性、および溶着のしやすさに優れるPPとPPEとのポリマアロイからなる電槽を用いた。しかし、他の樹脂材料からなる電槽を用いても本発明の効果が得られる。また、実施例では、電槽の表面の一部に金属層を形成する場合について説明したが、金属からなる電槽本体と、一部が樹脂のみからなる封口板とからなる電槽を用いて

も本発明の効果が得られる。また、実施例では角形電池について説明したが、本発明の電池はこれに限定されない。

【0046】

以上、本発明の実施の形態について例を挙げて説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されず本発明の技術的思想に基づき他の実施形態に適用することができる。

【0047】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、長期間使用しても劣化が少ないニッケル・水素蓄電池が得られる。本発明は、長期間の使用が予定される電池、たとえば、電気自動車やハイブリッド自動車の電源用の電池として特に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のアルカリ蓄電池の一例を示す（a）上面図および（b）側面図である。

【図2】 図1に示したアルカリ蓄電池の一部断面図である。

【図3】 図1に示したアルカリ蓄電池の極板群の断面図である。

【図4】 本発明のアルカリ蓄電池の電槽本体について一例を示す一部断面図である。

【符号の説明】

10 ニッケル・水素蓄電池

11、41 電槽本体

11a 蓋体

12 電槽

13 安全弁

14 連通蓋

15 温度センサ装着穴

16 端子

17 単電池

20 極板群

2 1 セパレータ

2 2 正極板

2 3 負極板

2 4、2 5 集電板

2 6 接続端子

4 2 樹脂ケース

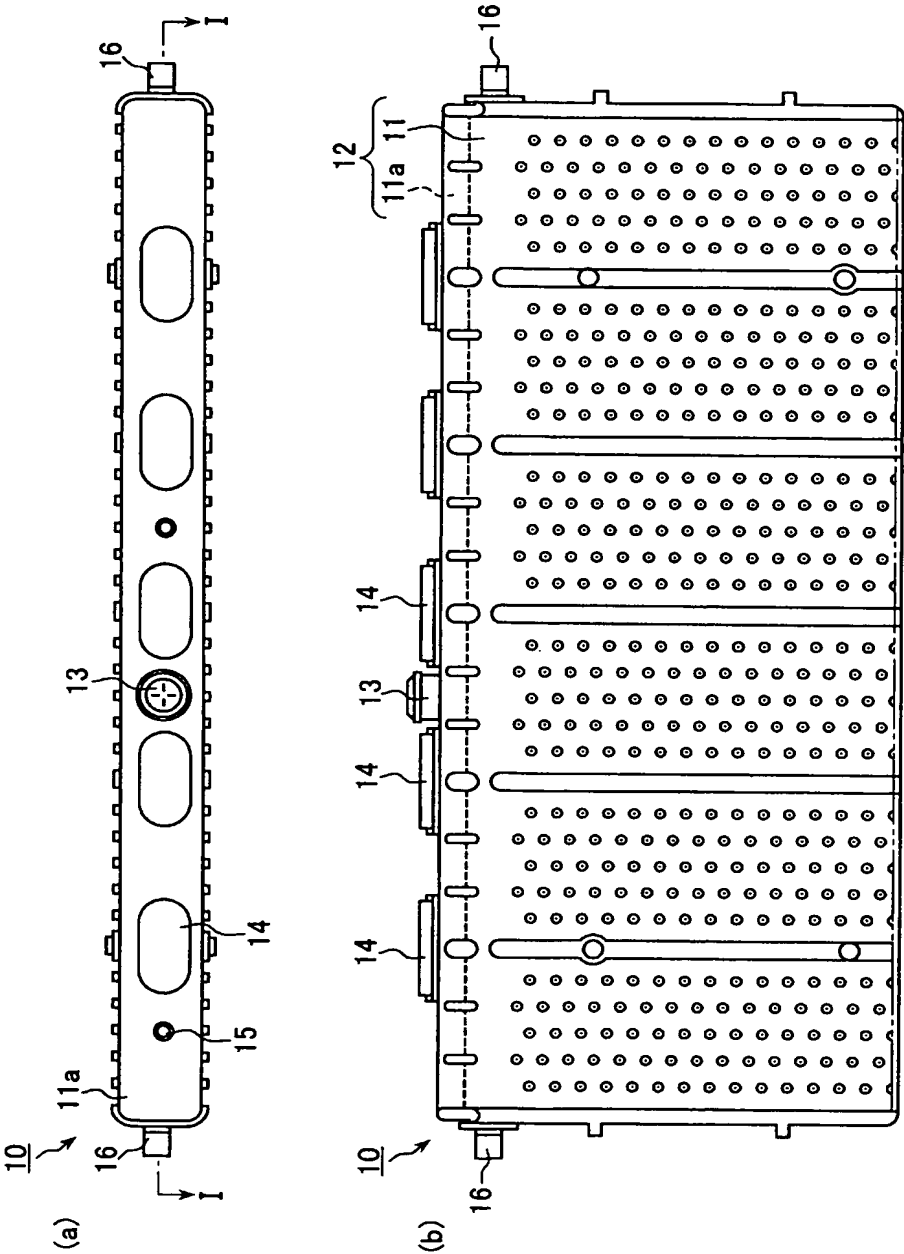
4 3 多層膜

4 3 a、4 3 c 樹脂層

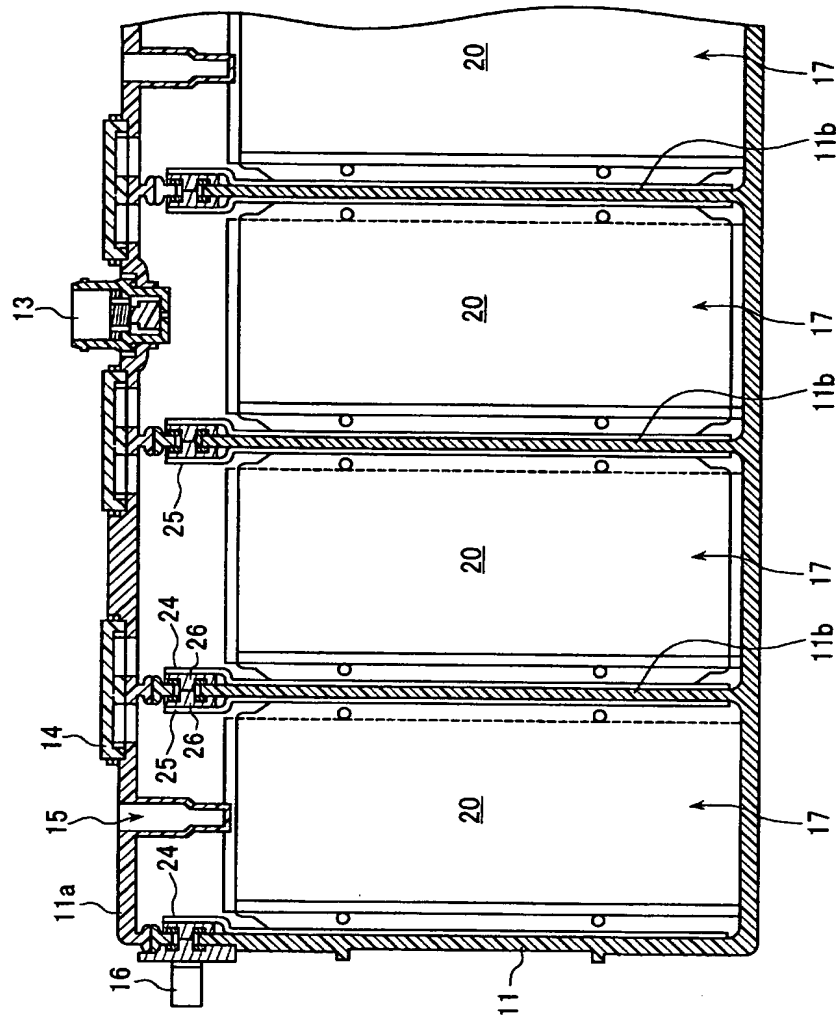
4 3 b 金属箔

【書類名】 図面

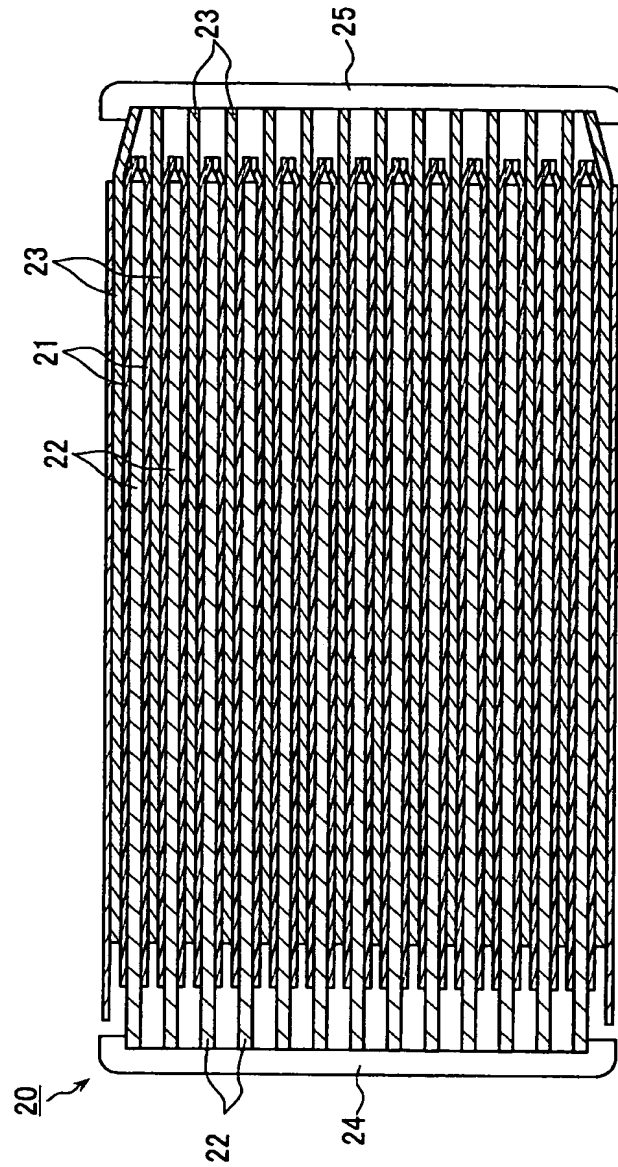
【図 1】



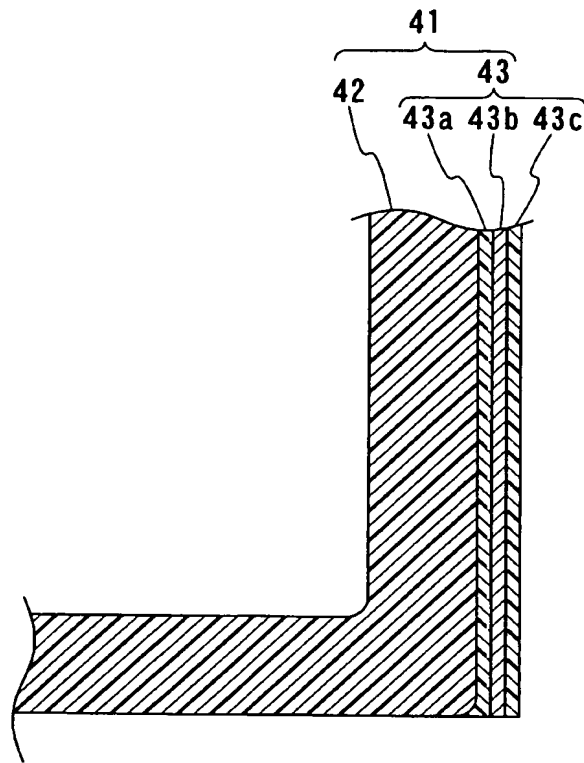
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電槽を透過する水素の量をコントロールすることによって長期的な劣化を抑制できるニッケル・水素蓄電池を提供する。

【解決手段】 電槽 12 と電槽内に配置された極板群とを備えるニッケル・水素蓄電池であって、電槽 12 は、開口部を有する電槽本体 11 と開口部を封口する蓋体 11a とを備える。電槽 12 は、金属のみ又は金属と樹脂との積層体からなる第 1 の部分と、樹脂のみからなる第 2 の部分とを含む。第 1 の部分の面積は電槽全体の面積の 20% 以上 90% 以下であり、第 2 の部分の平均厚さが 0.7 mm 以上 2.5 mm 以下であり、第 2 の部分を形成する樹脂の 40℃ における水素透過係数が $2 \times 10^{-15} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以上 $1 \times 10^{-14} \text{mol} \cdot \text{m} / \text{m}^2 \cdot \text{sec} \cdot \text{Pa}$ 以下である。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 0 7 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社

特願 2003-070776

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003207]

1. 変更年月日

1990年 8月27日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町1番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社